

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 285 803 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(51) Int Cl.7: **B60K 7/00, B60K 17/04**

(21) Anmeldenummer: **02014622.1**

(22) Anmeldetag: **02.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Raue, Josef**
48249 Dülmen (DE)

(74) Vertreter: **Ackmann, Günther, Dr.-Ing. et al**
Ackmann, Menges & Demski,
Patentanwälte
Karl-Lehr-Strasse 7
47053 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **06.07.2001 DE 10132318**

(71) Anmelder: **Kordel Antriebstechnik GmbH**
48234 Dülmen (DE)

(54) **Einradtriebwerk**

(57) Die Erfindung betrifft ein Einradtriebwerk 1, insbesondere für Flurförderfahrzeuge, bestehend aus einem Getriebegehäuse 3 mit zumindest einer Getriebestufe, einem angeflanschten Antriebsmotor 2 und einem getriebenen Laufrad 9. Zur Erzielung eines möglichst geringen Bauraums bzw. einer vereinfachten Montage und Demontage des Einradtriebwerks 1 wird bei gleichzeitig hoher Kraftübertragung erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Laufrad 9 unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und dass das Getrieberad drehbar auf einem Stützelement gelagert ist.

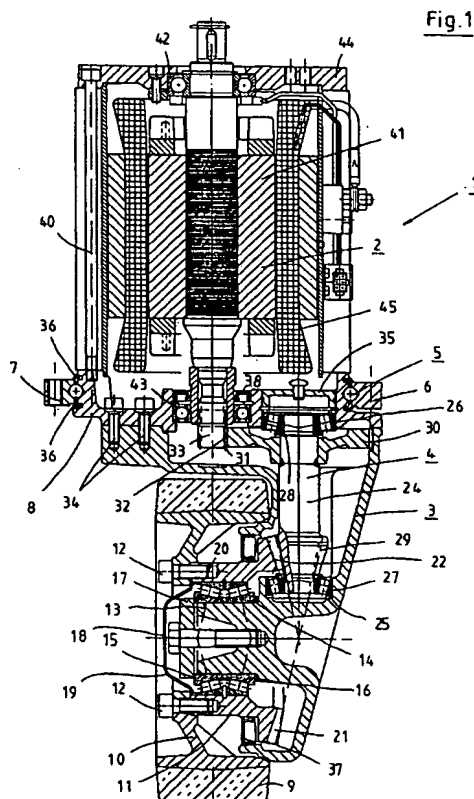


Fig.1

EP 1 285 803 A1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einradtriebwerk, insbesondere für Flurförderfahrzeuge, bestehend aus einem Getriebegehäuse mit zumindest einer Getriebestufe, einem angeflanschten Antriebsmotor und einem getriebenen Laufrad.

[0002] Gattungsgemäße Einradtriebwerke werden bevorzugt für Flurförderfahrzeuge verwendet, wobei es auf eine kleine und schmale Bauart ankommt und durch ein möglichst tiefliegenden Schwerpunkt des Fahrzeugs eine Kippgefahr verringert wird. Der Einbauraum ist hierbei klein zu halten, damit die Manövriermöglichkeit des Fahrzeugs verbessert wird. Hierbei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass über das Einradtriebwerk recht hohe Antriebskräfte und Belastungen von 1 bis 3 Tonnen auf ein einzelnes getriebenes Laufrad übertragen werden müssen und insofern das Gehäuse bzw. die notwendige Getriebestufe für derartige Belastungen ausgelegt sein muss.

[0003] Aus der DE-PS 31 33 027 ist beispielsweise ein Einradtriebwerk bekannt, bei dem bei einer zweistufigen Getriebeausführung auf der E-Motorenwelle ein Ritzel eines Stirnradtriebes angeordnet ist, wodurch jedoch der Teilkreis durch die erforderliche Materialstärke zwischen Zahnfuß und Aufnahmebohrung verhältnismäßig groß und somit das Untersetzungsverhältnis eingeschränkt ist. Zudem erfordert eine derartige bauliche Maßnahme einen höheren Herstellungsaufwand. Die Lagerung der nach unten abgehenden Stirnrad- und Kegelritzelwelle liegt auf der Höhe der Felge und des Reifens des Laufrads, wodurch deren Abstand zur Achsmittel des Getriebes nicht so klein gehalten werden kann, wie es zum Erreichen eines besonders kleinen Schwenkradius wünschenswert ist.

[0004] Als nachteilig hat sich im Weiteren erwiesen, dass bei bekannten Ausführungen von Einradtriebwerken die Montage und Demontage, insbesondere für spätere Wartungszwecke, einen erhöhten Arbeitsaufwand erfordert und an die Konstruktion des Gehäuses erhöhte Anforderungen gestellt werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einradtriebwerk zu schaffen, welches einen möglichst geringen Bauraum aufweist und eine vereinfachte Montage bzw. Demontage bei gleichzeitig hoher Kraftübertragung ermöglicht.

[0006] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass das Laufrad unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und dass das Getrieberad drehbar auf einem koaxial innen liegenden und feststehenden Stützelement gelagert ist. Dadurch, dass das Laufrad unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und auf einem Stützelement aufsitzt, kann die Anzahl der verwendeten Bauelemente erheblich reduziert werden, wodurch einerseits eine Kosteneinsparung eintritt und andererseits eine wesentliche Konstruktionsvereinfachung zu verzeichnen ist. Bei einer derartigen Lösung, wo insbesondere das Getrie-

berad drehbar auf einem Gehäusezapfen oder einem drehfest gehaltenen Wellenzapfen, der in einem Gehäusedurchbruch aufgenommen ist, gelagert ist, kann beispielsweise eine Flanschswelle mit Lagerelementen entfallen und auf Grund der vereinfachten Konstruktionsweise reicht in der Regel ein einteiliges Gehäuse, welches ohne Deckel und Verschraubungen auskommt. Diese Ausführung weist eine extrem schmale Bauweise auf, wobei ferner ein größeres Kegelrad bei gleicher Getriebebaugröße eingesetzt werden kann und somit zu einer Getriebeverstärkung führt. Besonders vorteilhaft ist auch die Krafteinleitung unmittelbar über das Kegelrad auf das Laufrad. Der in einem Gehäusedurchbruch aufgenommene Wellenzapfen kann bevorzugt bei größerer Lastbeanspruchung eingesetzt werden. Durch den nicht drehbaren Wellenzapfen wird darüber hinaus das Gehäuse im unteren Bereiche in vorteilhafter Weise verstärkt, wobei die auftretenden Kräfte über den Wellenzapfen sofort in das Gehäuse eingeleitet werden. Das abtriebsseitige Kegelrad kann hierbei einen einstückig angeformten topfförmigen Ansatz in Richtung auf das Laufrad aufweisen, um einerseits mit dem Laufrad direkt verbunden zu werden und andererseits eine möglichst große Lagerfläche gegenüber dem Gehäusezapfen beziehungsweise Wellenzapfen auszubilden.

[0007] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Getriebe zweistufig ausgebildet ist und eine erste Getriebestufe mit einer Stirnradverzahnung dem Antriebsmotor zugeordnet ist, während eine zweite Getriebestufe mit einer Kegelradverzahnung dem Laufrad zugeordnet ist, wobei die beiden Getriebestufen durch eine in dem Gehäuse gelagerte Antriebswelle verbunden sind und das Laufrad drehfest mit dem abtriebsseitigen Kegelrad verbunden ist und ein Laufradkranz und/oder das Kegelrad über Lagerelemente gegenüber dem Gehäusezapfen oder Wellenzapfen abgestützt sind. Bei der erfindungsgemäßen Ausführung des Einradtriebwerks stützt sich das Laufrad zusammen mit dem abtriebsseitigen Kegelrad unmittelbar auf einen Gehäuseteil, nämlich einem Gehäusezapfen oder Wellenzapfen ab, wobei entsprechende Lagerelemente, z. B. Wälzlager, verwendet werden. Die in dem Gehäuse gelagerte Antriebswelle verbindet die erste aus der Stirnradverzahnung bestehende Getriebestufe in der Nähe des Antriebsmotors mit der Kegelradstufe zum Antrieb des Laufwerks in vorteilhafter Weise. Durch den Gehäusezapfen oder Wellenzapfen ist beispielsweise bei dem Gehäuse keine Mindestwandstärke für auftretende Kräfte erforderlich, weil diese unmittelbar auf das Laufrad übertragen werden können. Durch diese besondere Anordnung der Befestigung des Laufrads besteht im Weiteren die Möglichkeit, die Gestaltung des Radkörpers variabel vorzunehmen und insbesondere existierende Radkörper bei dieser Neukonstruktion weiter zu verwenden. Insgesamt gesehen kann somit bei gleicher oder verringerter Baugröße eine Getriebeverstärkung durch die Neukonstruktion herbeigeführt werden, die darüber hinaus mit weniger konstruktiven Ele-

menten auskommt und somit zu einer Reduzierung des Arbeitsaufwands für eine Montage bzw. Demontage führt.

[0008] Das Stützelement ist hierbei axial zum Laufrad angeordnet und mit dem Gehäuse verbunden, beispielsweise verschraubt oder vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse ausgebildet oder im Falle des Wellenzapfens in einen Durchbruch eingepresst, wobei das Stützelement zur Aufnahme zweier Wälzlager vorgesehen ist, auf welchen sich das Kegelrad und ggf. der Laufradkranz abstützen kann. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Abmessungen und Belastungen für ein Einradtriebwerk mit einem kleinstmöglichen Einbauraum und einem optimalen Verzahnungs- und Lagerungsverhältnis kann durch die erfindungsgemäße Neukonstruktion eine kostengünstige Herstellung erzielt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass unter Berücksichtigung des kleinen Einbauraums und der Lagerung der Antriebswelle ein kleinstmöglicher Schwenkradius um die vertikale Schwenkachse des Einradtriebwerks erreicht wird, insbesondere bei Laufrädern, die auf Grund ihres verhältnismäßig kleinen Außendurchmessers zwischen der Radnabe und dem Laufradkranz keinen Raum zum Unterbringen einer anderen Lagerung der Antriebswelle bieten. Hierbei ist insbesondere die Lagerung der Antriebswelle durch die Anordnung ihrer beiden Lager jeweils außerhalb der Verzahnungen in Folge des verhältnismäßig großen Abstandes zueinander besonders günstig gestaltet. Die Einstellung eines guten Tragbildes und eines günstigen Lagerspiels des spiral- oder kreisbogenverzahnten Kegeltriebes ist vereinfacht, da sowohl das Stirnrad, als auch das Kegelritzel auf der Antriebswelle vor dem Einbau festsitzend montiert werden können. Für die erforderliche Justierung der axialen Lage der Kegelritzelverzahnung bzw. des Kegelrades sind Beilagescheiben auf einfache Weise dem Lager entsprechend zuzuordnen, wobei das Stirnrad durch Presssitz mit der Antriebswelle verbunden sein kann.

[0009] In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in dem drehfest gehaltenen Gehäusezapfen oder Wellenzapfen eine Pumpeinrichtung integriert ist, welche aus einem axial beweglichen Stößel und einem Druckraum mit einem Einlass- und Auslassventil besteht. Mit Hilfe der integrierten Pumpeinrichtung besteht die Möglichkeit Getriebeöl aus dem unteren Gehäuseinnenraum nach oben zur Schmierung der oberen Lagerelemente zu pumpen. Hierbei besteht insbesondere der Vorteil, dass das Getriebegehäuse nicht vollständig mit Öl gefüllt werden muss, sodass beispielsweise kein übermäßiger Schlupf entsteht und damit der Wirkungsgrad des Getriebes verbessert wird. Gleichzeitig wird durch die Pumpeinrichtung sichergestellt, dass die oberen Getriebeelemente und auch Lagerelemente ausreichend geschmiert werden. Der Stößel liegt hierbei mit einem Ende in einer Nut mit einer wellenförmigen Vertiefung ein, die im topfförmigen Ansatz des Kegelrades ausgebildet ist, wobei der Stößel

federbelastet in die Nut gedrückt wird und infolge der Drehbewegung in eine axiale Bewegung versetzt wird. Die gegenüberliegende Seite des Stößels ist gegenüber einem Druckraum abgedichtet und wird als Kolben eingesetzt, der das vorhandene Öl über ein Einlass- und Auslassventil nach oben pumpen kann. Zu diesem Zweck ist in der Antriebswelle 24 eine als Ölkanal ausgebildete Bohrung vorhanden, die über das Auslassventil in den Druckraum mündet, während das Einlassventil mit dem unteren Getriebeinnenraum verbunden ist. Die Bohrung endet oberhalb der Antriebswelle 24 in einer Höhe die eine ausreichende Schmierung der vorhandenen oberen Lagerelemente gewährleistet.

[0010] Der Abtriebswellenstumpf der E-Motorenwelle kann mit einer Ritzelverzahnung oder einem Ritzel versehen sein und treibt durch die Verzahnung der hochtourigen E-Motorenwelle mit einer niedrigen Zähnezahl das Stirnrad an, wodurch das Untersetzungsverhältnis des Stirnradtriebes optimal ausgebildet ist und somit unter Berücksichtigung der Gesamtuntersetzung dieses zweistufigen Einradtriebwerks das Untersetzungsverhältnis des Kegelradtriebes nur so klein zu wählen ist, dass bei der Kegelradritzelverzahnung eine größere Zähnezahl als die Grenzzähnezahl vorgesehen werden kann, wodurch hier im Hinblick auf das hohe Drehmoment eine solidere Ausführung vorliegt als bei gattungsgemäßen Triebwerken dieser Art mit Stirnritzeln höherer Zähnezahlen.

[0011] Eine Drehmomentübertragung erfolgt somit von dem Antriebsmotor mit einer Ritzelverzahnung auf ein Stirnrad, welches drehfest mit einer Antriebswelle verbunden ist und wobei die Antriebswelle über eine Kegelritzelverzahnung das mit dem Laufrad verbundene Kegelrad antreibt.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gehäuse einteilig ausgebildet ist und eine erste Öffnung zum Antriebsmotor und eine zweite Öffnung zum Laufrad hin aufweist. Die vorhandenen Öffnungen des Gehäuses erleichtern die Montage und Demontage des Einradtriebwerks, wobei die erste Öffnung durch eine Verschraubung mit dem Drehkranzagerinnenring nach der Montage und die zweite Öffnung durch das Kegelrad und eine einklemmbare Abdeckklappe verschlossen wird. Zwischen den drehfesten und drehbeweglichen Elementen werden hierbei Abdichtungsmittel verwendet, welche das eingeschlossene Volumen begrenzen und ein Austritt des Getriebeöls verhindern.

[0013] Das erfindungsgemäße Einradtriebwerk wird im Weiteren anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0014] Es zeigt

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Einradtriebwerkes mit einem Gehäusezapfen,

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Einradtriebwerkes mit einem

eingepressten Wellenzapfen und

Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Einradtriebwerkes mit einem Gehäusezapfen und integrierter Pumpeinrichtung.

[0015] Figur 1 zeigt eine geschnittene Seitenansicht eines Einradtriebwerkes 1, bestehend aus einem Antriebsmotor 2, einem Gehäuse 3 mit einem zweistufigen Getriebe 4 und einem Drehkranzlager 5 zur schwenkbaren Lagerung des Gehäuses 3.

[0016] Der Außenring 6 des Drehkranzlagers 5 ist zur Montage des Einradtriebwerkes 1 in einem Fahrzeug vorgesehen, wobei mehrere umfangsverteilte Gewindebögen 7 zur Verschraubung verwendet werden können. Der Drehkranzlagerinnenring 8 dient zur Aufnahme des senkrecht aufgesetzten Antriebsmotors 2 und des unterhalb des Antriebsmotors 2 befindlichen Gehäuses 3. Somit kann der Antriebsmotor 2 zusammen mit dem Gehäuse 3 gegenüber dem anzutreibenden Flurförderfahrzeug geschwenkt werden. Zum Antrieb des Flurförderfahrzeugs ist ein Laufrad 9 vorgesehen, welches auf einem Laufradkranz 10 aufgepresst ist. Das Laufrad 9 kann beispielsweise aus einem Vollgummi- oder Kunststoffrad bestehen. Erfindungsgemäß erfolgt die Verschraubung des Laufradkranzes 10 mit der abtriebsseitigen Getriebestufe mit einem Kegelrad 11 durch mehrere umfangsverteilte Schraubbolzen 12. Der Laufradkranz 10 und das Kegelrad 11 ruht hierbei auf einem Gehäusezapfen 13, der einstückig an das Gehäuse 3 angeformt ist. Auf seiner außen liegenden Fläche 14 weist der Gehäusezapfen 13 zwei gegeneinander gerichtete Wälzlager 15, 16 auf, welche durch eine Andruckscheibe 17 gehalten werden. Die Andruckscheibe 17 ist durch einen Schraubbolzen 18 mit dem Gehäusezapfen 13 verschraubt. Die Wälzlager 15, 16 sowie der Schraubbolzen 18 sind durch eine eingeklemmte Abdeckkappe 19 vor Verschmutzung geschützt. Die Abdeckkappe 19 verschließt gleichzeitig die Gehäuseöffnung 20. Das Kegelrad 11 kämmt mit seiner Kegelradverzahnung 21 mit der Kegelritzelverzahnung 22 eines Kegelritzels 29 der Antriebswelle 24. Die Antriebswelle 24 ist seitlich versetzt gegenüber dem Antriebsmotor 2 angeordnet und durch ein oberes und unteres Wälzlager 25, 26 gegenüber dem Gehäuse 3 abgestützt. Die Wälzlager 25, 26 sind jeweils endseitig auf der Antriebswelle 24 montiert und ruhen in einer Ausnehmung 27 bzw. 28 des Gehäuses 3. Die untere Getriebestufe wird durch das Kegelrad 11 und einem auf der Antriebswelle 24 befestigten Kegelritzel 29 gebildet. Alternativ besteht die Möglichkeit die Antriebswelle 24 mit einer Kegelverzahnung zu versehen.

[0017] Die zweite Getriebestufe wird durch ein Stirnrad 30 mit einer Stirnradverzahnung 31 und einer Ritzelverzahnung 32 der E-Motorenwellen 33 gebildet. Die E-Motorenwelle 33 ragt über das Drehkranzlager 5 hinaus in das Getriebegehäuse 3 hinein, sodass die Ritzel-

verzahnung 32 zum Eingriff in die Stirnradverzahnung 31 des Stirnrads 30 führt. Das Gehäuse 3 ist über mehrere umfangsverteilte Schraubbolzen 34 mit dem Drehkranzlagerinnenring 8 verschraubt. Die Ausnehmung 28 für das obere Wälzlager 26 der Antriebswelle 24 ist durch eine abgedichtete Verschlusskappe 35 verschlossen. Der Drehkranzlagerinnenring 8 verschließt somit mit dem senkrecht gegenüber dem Getriebe 4 angeordneten Antriebsmotor 2 die obere Öffnung des Gehäuses 3. Zur Vermeidung von Verunreinigungen ist der Drehkranzlageraußenring 6 und der Drehkranzlagerinnenring 8 durch Dichtungen 36 abgedichtet. Das Getriebe 4 ist demgegenüber vor Verschmutzungen oder einem Ölverlust durch Dichtungselemente 37, 38 abgedichtet.

[0018] Der Antriebsmotor 2 ist senkrecht auf dem Drehkranzlager 5 montiert und wird durch mehrere umfangsverteilte Schraubbolzen 40 mit dem Drehkranzlagerinnenring 8 verschraubt. Die E-Motorenwelle 33 mit der Ankerwicklung 41 ist über ein unteres und oberes Wälzlager 42, 43 einerseits gegenüber dem Gehäuse 44 des Antriebsmotors 2 und andererseits gegenüber dem Drehkranzlagerinnenring 8 abgestützt. Die Motorenwicklung 45 ist im Gehäuse 44 befestigt. Das der Ritzelverzahnung 32 gegenüberliegende Ende der E-Motorenwelle 33 ist aus dem Motorengehäuse 44 herausgeführt und dient zum Anschluss einer Lenkgabel.

[0019] Der Antrieb des Einradtriebwerkes 1 erfolgt über den mit Spannung beaufschlagbaren Antriebsmotor 2 über die Ritzelverzahnung 32 der Antriebswelle 33 unmittelbar auf das Stirnrad 30, welches drehfest mit der Antriebswelle 24 verbunden ist und ein Drehmoment auf das Kegelritzel 29 und von diesem über die Verzahnung 21, 22 auf das Kegelrad 11 überträgt, welches drehfest mit dem Laufradkranz 10 bzw. Laufrad 9 verbunden ist. Die Schwenkbarekeit des Lenktriebwerkes 1 ist durch das Drehkranzlager 5 gewährleistet und kann durch die nicht dargestellte Lenkgabel erfolgen. Die erfindungsgemäße Ausführung des Einradtriebwerkes 1 benötigt gegenüber dem bekannten Stand der Technik keine Laufradwelle, wodurch einerseits eine Kostenersparnis eintritt und andererseits die Montage bzw. Demontage erleichtert wird. Darüber hinaus zeichnet sich die Konstruktion durch einen relativ einfachen Aufbau des Gehäuses 3 aus und führt durch die direkte Kopplung zwischen Laufrad 9 und Kegelrad 11 zu einer besonders vorteilhaften Drehmomentübertragung auf das Laufrad 9. Im Weiteren ist durch die Anordnung der Wälzlager 25, 26 für die Antriebswelle 24 außerhalb des Stirnrads 30 und dem Kegelritzel 29 die Möglichkeit geschaffen, ein besonders günstiges Kleinspiel zwischen der Getriebewand und dem angetriebenen Laufrad zu ermöglichen. Durch die erfinderische Ausbildung ist ferner ein kleinstmöglicher Abstand zwischen der Antriebswelle 24 und der E-Motorenwelle 33 bei gleicher oder höherer Drehmomentübertragung möglich.

[0020] Figur 2 zeigt in einer geschnittene Seitenansicht eine weitere Ausführungsform eines Einradtrieb-

werkes 50, bestehend aus einem Antriebsmotor 2, einem Gehäuse 51 mit einem zweistufigen Getriebe 4 und einem Drehkranzlager 5 zur schwenkbaren Lagerung des Gehäuses 51.

[0021] Der Aufbau des Einradtriebwerkes 50 entspricht weitestgehend der Ausführung gemäß Figur 1. Lediglich das Gehäuse 51 weist durch seine Formgebung von dem aus Figur 1 bekannten Gehäuse ab. Anstelle eines Gehäusezapfens ist im unteren Bereich des Gehäuses 51 ein Durchbruch 52 vorhanden, der zur Aufnahme eines Wellenzapfens 53 vorgesehen ist. Der Wellenzapfen 53 ist in dem Durchbruch 52 in derart eingepresst, dass er drehfest im Gehäuse 51 aufgenommen ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Wellenzapfen 53 einen flanschförmigen Kragen 54 auf, der in einer Aussparung 55 des Gehäuses 51 zu liegen kommt. Der Wellenzapfen 53 durchdringt das gesamte untere Gehäuse 51 und dient im Weiteren zur Aufnahme der Wälzlager 15, 16, wie sie bereits aus Figur 1 bekannt sind, die im Weiteren abstützend ein Kegelrad 56 aufnehmen. Gegenüber der bekannten Ausführung weist das Kegelrad 56 einen in Richtung auf das Laufrad 9 topfförmigen Ansatz 57 auf, an dem unmittelbar das Laufrad 9 mit seiner Felge 58, die auch von der bisherigen Form geringfügig abweicht, mittels Schraubbolzen 59 befestigt ist. Zur Fixierung der Wälzlager 15, 16, dient wiederum eine Andruckscheibe 60, die eine Abschrägung 61 aufweist, und durch einen Schraubbolzen 8 unmittelbar mit dem Wellenzapfen 53 verschraubt ist. Dadurch, dass die Andruckscheibe 60 in ihrem Durchmesser etwas größer als der Wellenzapfen 53 bemessen ist, werden die Wälzlager 15, 16 in ihrer Position auf der Außenfläche 62 des Wellenzapfens 53 fixiert. Eine Abdeckkappe 62 verschließt wiederum eine Durchgangsbohrung zu dem Schraubbolzen 18, damit keine Verunreinigungen in die Wälzlager 15, 16, gelangen. Durch die Ausführung eines Gehäuses 51 mit einem eingepressten Wellenzapfen 53 in einem Durchbruch 52 wird das Gehäuse 51 im unteren Bereich zusätzlich verstärkt und darüber hinaus die gießtechnische Herstellung des Gehäuses 51 vereinfacht. Mit dem Einradtriebwerk 50 ergeben sich ansonsten die gleichen technischen Vorteile wie aus der Ausführung gemäß Figur 1.

[0022] Figur 3 zeigt eine weitere geschnittene Seitenansicht eines Einradtriebwerkes 70, ebenfalls bestehend aus einem Antriebsmotor 2, einem Gehäuse 71 mit einem zweistufigen Getriebe 4 und einem Drehkranzlager 5 zur schwenkbaren Lagerung des Gehäuses 71. Das Einradtriebwerk 70 ist annähernd baugleich mit dem aus Figur 1 beziehungsweise 2 bekannten Einradtriebwerk 1, 50. Abweichungen ergeben sich jedoch dadurch, dass in einem Gehäusezapfen 72 zusätzlich eine Pumpereinrichtung 73 aufgenommen ist. Die Pumpereinrichtung 73 besteht aus einem Stößel 74, der axial beweglich in einer Bohrung 75 des Gehäusezapfens 72 gelagert ist. Der Stößel 74 wirkt auf einen Druckraum 76, der mit einem Auslassventil 77 und einem Einlassventil 78 verbunden ist. Das Einlassventil 78 mün-

det in einen unteren Gehäuseinnenraum 79 der in der Regel vollständig mit Öl gefüllt ist. Das Auslassventil 77 ist demgegenüber durch einen Verbindungskanal 80 mit einer in der Antriebswelle 24 zentrisch verlaufenden Bohrung 81 verbunden, wobei die Bohrung 81 bis oberhalb des zur Lagerung der Antriebswelle 24 vorgesehenen Wälzlagers 26 verläuft. Infolge der Pumpwirkung wird daher das Öl aus dem Gehäuseinnenraum 79 über das Einlassventil 78 und das Auslassventil 77 innerhalb der Bohrung 81 bis zum Wälzlager 26 gepumpt, von wo aus es sowohl die Antriebswelle 24 als auch die weiteren Getriebekomponenten mit ausreichender Ölmenge versorgt. Der Stößel 74 wird durch eine Feder 82 im gezeigten Ausführungsbeispiel gegen einen topfförmigen Ansatz 84 des Kegelrades 83 gedrückt und liegt in einer Nut 85 ein, die ringförmig um den Schraubbolzen 18 angeordnet ist und eine wellenförmige Vertiefung aufweist, sodass der Stößel 74 in eine axiale Bewegung gegen die Federkraft der Feder 82 bei einer Drehung des Laufrades 9 versetzt wird. Das gegenüberliegende Ende des Stößels 74 ist gegenüber dem Druckraum 76 insoweit abgedichtet, dass eine Saug- und Druckwirkung erzielt werden kann. Damit der Stößel 74 in die Nut 85 eingreifen kann weist die Andruckscheibe 86 einen Durchbruch 87 auf.

Bezugszeichenliste

[0023]

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Einradtriebwerk |
| 2 | Antriebsmotor |
| 3 | Gehäuse/Getriebegehäuse |
| 4 | Getriebe |
| 5 | Drehkranzlager |
| 6 | Drehkranzlageraußenring |
| 7 | Gewindebohrung |
| 8 | Drehkranzlagerinnenring |
| 9 | Laufrad |
| 10 | Laufradkranz |
| 11 | Kegelrad |
| 12 | Schraubbolzen |
| 13 | Gehäusezapfen |
| 14 | Fläche |
| 15 | Wälzlager |
| 16 | Wälzlager |
| 17 | Andruckscheibe |
| 18 | Schraubbolzen |
| 19 | Abdeckkappe |
| 20 | Gehäuseöffnung |
| 21 | Kegelradverzahnung |
| 22 | Kegelritzelverzahnung |
| 24 | Antriebswelle |
| 25 | Wälzlager |
| 26 | Wälzlager |
| 27 | Ausnehmung |
| 28 | Ausnehmung |
| 29 | Kegelritzel |

30	Stirnrad			berad drehbar auf einem koaxial innen liegenden und feststehenden Stützelement gelagert ist.
31	Stirnradverzahnung			
32	Ritzelverzahnung			
33	E-Motorenwelle		2.	Einradtriebwerk nach Anspruch 1,
34	Schraubbolzen	5		dadurch gekennzeichnet,
35	Verschlusskappe			dass das Stützelement aus einem Gehäuseteil, insbesondere Gehäusezapfen (13), oder einem drehfest gehaltenen Wellenzapfen (53) besteht, der in einem Gehäusedurchbruch (52) aufgenommen ist.
36	Dichtung	10		
37	Dichtungselement		3.	Einradtriebwerk nach Anspruch 1 oder 2,
38	Dichtungselement			dadurch gekennzeichnet,
40	Schraubbolzen	15		dass das Laufrad (9) drehfest mit einem abtriebseitigen Kegelrad (11, 56, 83) verbunden ist und ein Laufradkranz (10, 58) und/oder das Kegelrad (11, 56, 83) über Lagerelemente (14, 15) gegenüber einem Gehäusezapfen (13) oder Wellenzapfen (53) abgestützt ist.
41	Ankerwicklung	20		
42	Wälzlager		4.	Einradtriebwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3,
43	Wälzlager			dadurch gekennzeichnet,
44	Motorengehäuse			dass das Getriebe (4) zweistufig ausgebildet ist und eine erste Getriebestufe mit einer Stirnradverzahnung (31) dem Antriebsmotor (2) zugeordnet ist, während eine zweite Getriebestufe mit einer Kegelradverzahnung (21) dem Laufrad (9) zugeordnet ist, wobei die beiden Getriebestufen durch eine in dem Gehäuse (3) gelagerte Antriebswelle (24) verbunden sind.
45	Motorenwicklung	25		
50	Einradtriebwerk		5.	Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 4,
51	Gehäuse			dadurch gekennzeichnet,
52	Durchbruch	30		dass ein Gehäusezapfen (13) axial zum Laufrad (9) angeordnet und mit dem Gehäuse (3) verbunden, beispielsweise verschraubt oder vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse (3) ausgebildet ist oder dass ein Wellenzapfen (53) in einem Durchbruch (52) des Gehäuses (51) verpresst ist.
53	Wellenzapfen		6.	Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 5,
54	Kragen			dadurch gekennzeichnet,
55	Aussparung	35		dass der Gehäusezapfen (13) und/oder Wellenzapfen (53) zur Aufnahme mindestens eines Wälzlagers (15, 16) vorgesehen ist, auf welchem sich der Laufradkranz (10) und/oder das Kegelrad (11, 56, 83) abstützt und dass das Kegelrad (11, 56, 83) einen sich in Richtung des Laufrades (9) erstreckenden einstückig angeformten, topfförmigen Ansatz (57, 84) aufweist.
56	Kegelrad	40		
57	Ansatz		7.	Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 6,
58	Felge	45		dadurch gekennzeichnet,
59	Schraubbolzen			dass in dem drehfest gehaltenen Gehäusezapfen (13) oder Wellenzapfen (53) eine Pumpeinrichtung
60	Andruckscheibe	50		
61	Abschrägung			
62	Abdeckkappe			
70	Einradtriebwerk			
71	Gehäuse			
72	Gehäusezapfen			
73	Pumpeinrichtung			
74	Stößel			
75	Bohrung			
76	Druckraum			
77	Auslassventil			
78	Einlassventil			
79	Gehäuseinnenraum			
80	Verbindungskanal			
81	Bohrung			
82	Feder			
83	Kegelrad			
84	Ansatz			
85	Nut			
86	Andruckscheibe			
87	Durchbruch			

Patentansprüche

- Einradtriebwerk (1, 50, 70), insbesondere für Flurförderfahrzeuge, bestehend aus einem Getriebegehäuse (3, 51, 71) mit zumindest einer Getriebestufe (4), einem angeflanschten Antriebsmotor (2) und einem getriebenen Laufrad (9),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Laufrad (9) unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und dass das Getrieberad drehbar auf einem koaxial innen liegenden und feststehenden Stützelement gelagert ist.
- Einradtriebwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stützelement aus einem Gehäuseteil, insbesondere Gehäusezapfen (13), oder einem drehfest gehaltenen Wellenzapfen (53) besteht, der in einem Gehäusedurchbruch (52) aufgenommen ist.
- Einradtriebwerk nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Laufrad (9) drehfest mit einem abtriebseitigen Kegelrad (11, 56, 83) verbunden ist und ein Laufradkranz (10, 58) und/oder das Kegelrad (11, 56, 83) über Lagerelemente (14, 15) gegenüber einem Gehäusezapfen (13) oder Wellenzapfen (53) abgestützt ist.
- Einradtriebwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Getriebe (4) zweistufig ausgebildet ist und eine erste Getriebestufe mit einer Stirnradverzahnung (31) dem Antriebsmotor (2) zugeordnet ist, während eine zweite Getriebestufe mit einer Kegelradverzahnung (21) dem Laufrad (9) zugeordnet ist, wobei die beiden Getriebestufen durch eine in dem Gehäuse (3) gelagerte Antriebswelle (24) verbunden sind.
- Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Gehäusezapfen (13) axial zum Laufrad (9) angeordnet und mit dem Gehäuse (3) verbunden, beispielsweise verschraubt oder vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse (3) ausgebildet ist oder dass ein Wellenzapfen (53) in einem Durchbruch (52) des Gehäuses (51) verpresst ist.
- Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gehäusezapfen (13) und/oder Wellenzapfen (53) zur Aufnahme mindestens eines Wälzlagers (15, 16) vorgesehen ist, auf welchem sich der Laufradkranz (10) und/oder das Kegelrad (11, 56, 83) abstützt und dass das Kegelrad (11, 56, 83) einen sich in Richtung des Laufrades (9) erstreckenden einstückig angeformten, topfförmigen Ansatz (57, 84) aufweist.
- Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem drehfest gehaltenen Gehäusezapfen (13) oder Wellenzapfen (53) eine Pumpeinrichtung

integriert ist, welche aus einem axial beweglichen Stößel (74) und einem Druckraum (76) mit einem Einlass- (78) und Auslassventil (77) besteht.

8. Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 7, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stößel (74) durch eine Andruckscheibe (86) hindurch in eine Nut (85) des topfförmigen Ansatzes (84) des Kegelrads (83) eingreift, wobei der Stößel (74) durch eine Feder (82) in die Nut (84) gedrückt wird und die Nut (84) ringförmig angeordnet ist und eine wellenförmige Vertiefung aufweist. 10

9. Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 8, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebswelle (24) eine als Ölkanal ausgebildete Bohrung (81) aufweist, die über das Auslassventil (77) in den Druckraum (76) mündet, während das Einlassventil (78) mit dem unteren Getriebeinnenraum (79) verbunden ist. 20

10. Einradtriebwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 9, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebswelle (24) oberhalb des Stirnrads (30) und unterhalb einem Kegelritzel (29) oder einer Kegelradritzelverzahnung gelagert ist. 30

11. Einradtriebwerk nach wenigsten einem der Ansprüche 1 -10, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stirnrad (30) und das Kegelritzel (29) durch Presssitz mit der Antriebswelle (24) verbunden sind und/oder dass die Antriebswelle (24) mit einer als Ölkanal ausgebildeten Bohrung (81) versehen ist. 40

12. Einradtriebwerk nach wenigsten einem der Ansprüche 1 - 11, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abtriebswellenstumpf der E-Motorenwelle (33) mit einem Antriebsritzel oder einer Ritzelverzahnung (32) versehen ist. 50

13. Einradtriebwerk nach wenigsten einem der Ansprüche 1 - 12, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Drehmomentübertragung von dem Antriebsmotor (2) mit einer Ritzelverzahnung (32) auf ein Stirnrad (30) erfolgt, welches drehfest mit einer Antriebswelle (24) verbunden ist und wobei die Antriebswelle (24) über eine Kegelradverzahnung oder ein Kegelritzel (29) das mit dem Laufrad (9) verbundene Kegelrad (11, 56, 83) antreibt. 60

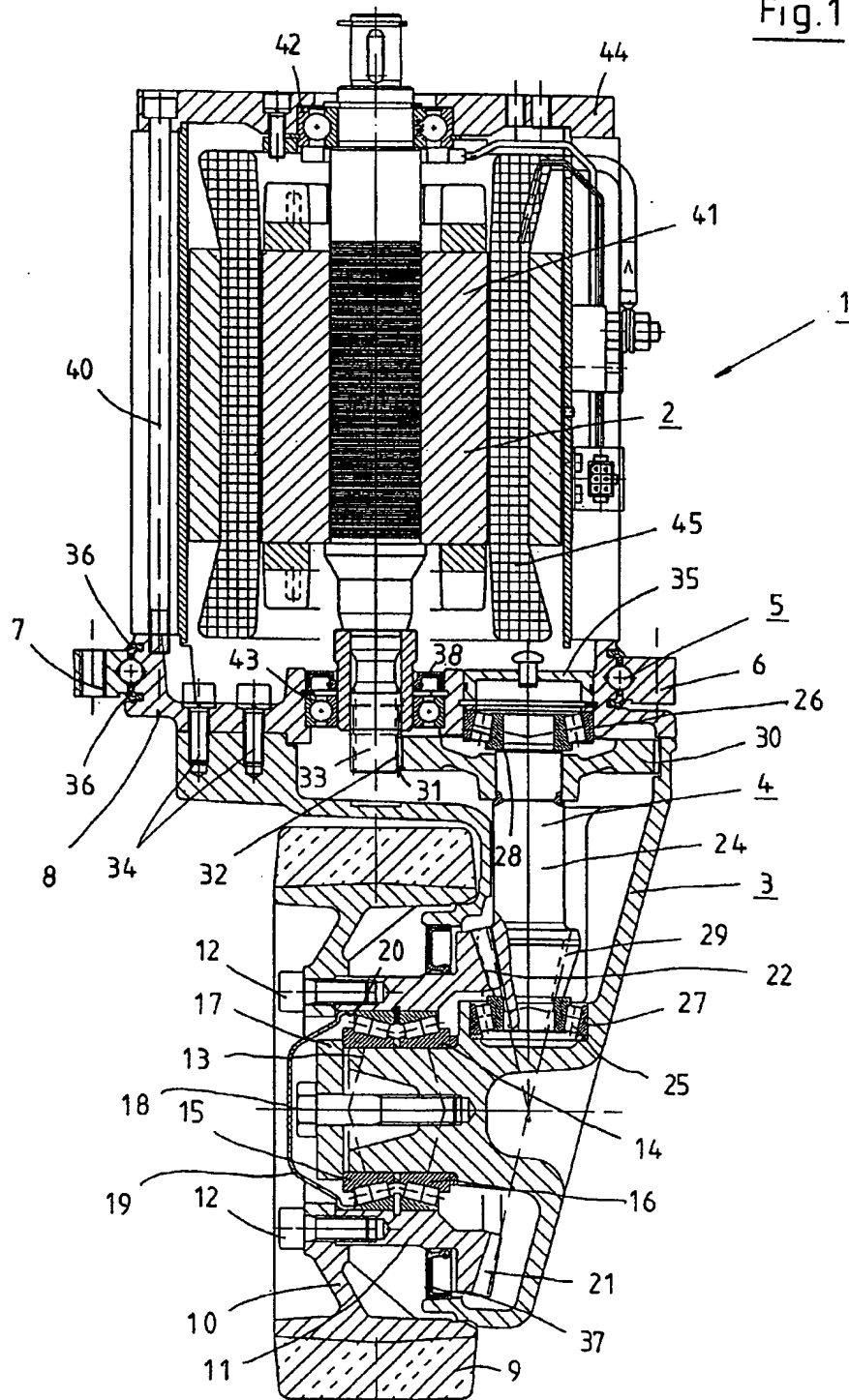
14. Einradtriebwerk nach wenigsten einem der Ansprü-

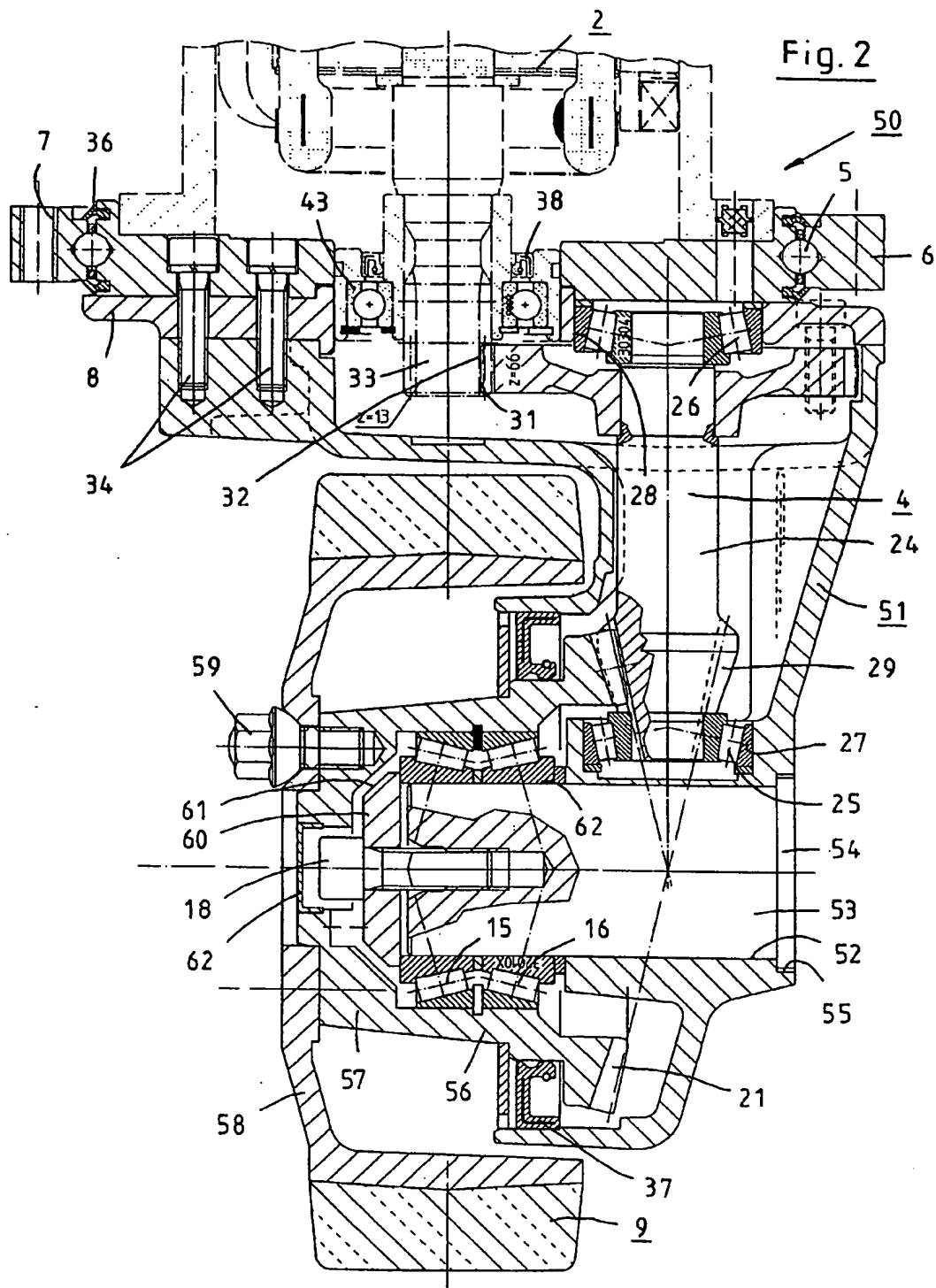
che 1 -

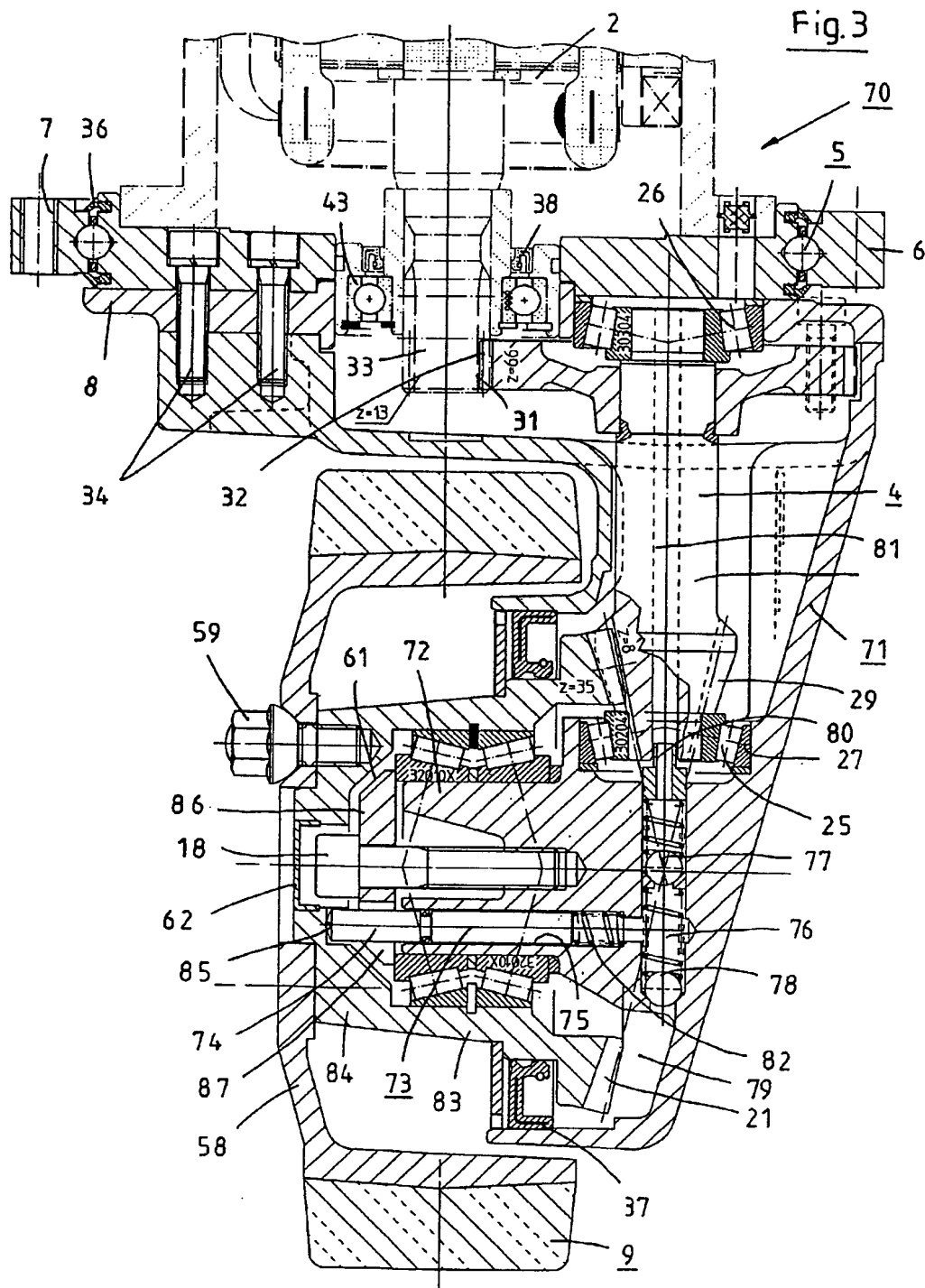
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (3, 51, 71) einteilig ausgebildet ist und eine erste Öffnung zum Antriebsmotor (2) und eine zweite Öffnung zum Laufrad (9) hin aufweist.

15. Einradtriebwerk nach Anspruch 14, 65
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Öffnung durch eine Verschraubung mit dem Drehkranzlagerinnenring (8) und die zweite Öffnung durch das Kegelrad (11) und eine ein-klemmbare Abdeckkappe (19, 62) verschlossen ist, wobei zwischen den drehfesten und drehbeweglichen Elementen Dichtungsmittel (37,38) angeordnet sind. 70

Fig.1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 4622

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 30 28 276 A (NISSAN MOTOR) 5. Februar 1981 (1981-02-05) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2 * * Abbildung 3 *	1-6, 11-14	B60K7/00 B60K17/04
A	---	7-10,15	
X	GB 935 201 A (GEN ENGINEERING COMPANY AKTIEB) 28. August 1963 (1963-08-28) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 28 * Abbildung 2 *	1-6, 11-14	
A	---	7-10,15	
X	DE 198 26 067 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 55 * * Abbildung 1 *	1-6, 11-15	
A	---	7-10	
X	DE 36 41 022 C (SCHABMÜLLER GMBH & CO LECHMOTOREN) 14. April 1988 (1988-04-14) * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 59 * Abbildung 1 *	1-5, 11-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B60K
A	---	6-10,15	
X	US 3 662 849 A (BOSTAD WAYNE W ET AL) 16. Mai 1972 (1972-05-16) * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 61 * * Abbildungen 2,3 *	1,2,4,5, 11	
X	DE 196 33 071 A (KORDEL ANTRIEBSTECHNIK GMBH) 19. Februar 1998 (1998-02-19) * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 14 * Abbildung 1 *	1-5, 12-14	
A	---	6-11,15	
	---	-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	13. November 2002	Hassiotis, V	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (03.02.1994C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 01 4622

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 558 174 A (AVITAN ISAAC ET AL) 24. September 1996 (1996-09-24) * das ganze Dokument * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abchlußdatum der Recherche 13. November 2002	Prüfer Hassiotis, V
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (03.02.92) (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 4622

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3028276 A	05-02-1981	JP 56020852 A	26-02-1981
		DE 3028276 A1	05-02-1981
		FR 2462293 A1	13-02-1981
		GB 2055338 A ,B	04-03-1981
GB 935201 A	28-08-1963	KEINE	
DE 19826067 A	16-12-1999	DE 19826067 A1	16-12-1999
		IT M1990860 A1	23-10-2000
		US 6349781 B1	26-02-2002
		US 2002023796 A1	28-02-2002
DE 3641022 C	14-04-1988	DE 3641022 C1	14-04-1988
		WO 8804241 A1	16-06-1988
		EP 0335885 A1	11-10-1989
US 3662849 A	16-05-1972	KEINE	
DE 19633071 A	19-02-1998	DE 19633071 A1	19-02-1998
US 5558174 A	24-09-1996	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)